

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G06F 1/32

G06F 1/00 G11B 7/00



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 95104002.2

[43] 授权公告日 2003 年 5 月 21 日

[11] 授权公告号 CN 1109280C

[22] 申请日 1995.4.7 [21] 申请号 95104002.2

[30] 优先权

[32] 1994. 4. 26 [33] JP [31] 088674/1994

[71] 专利权人 国际商业机器公司

地址 美国纽约

[72] 发明人 泽田裕 岩田修一 青柳充彦

审查员 穆丽娟

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

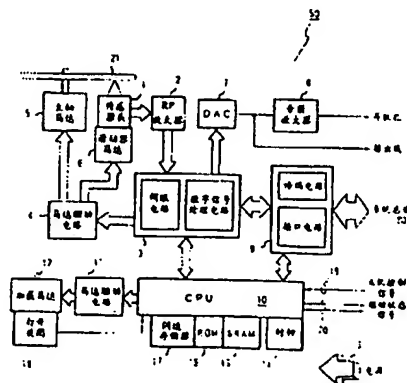
代理人 冯 潜

权利要求书 6 页 说明书 39 页 附图 17 页

[54] 发明名称 可拆卸地装配在计算机系统上的扩充设备及其控制方法

[57] 摘要

一种可拆卸地安装在计算机系统(主机)上的扩充设备,能够快速地和准确地响应主机上一系列的电源管理操作。它具有闪速存储器作为第二数据保存装置,它是非易失的。即使电源被暂停该闪速存储器仍能够保持这些前后关系信息。扩充设备的状态在计算机系统进入暂停方式之前被保存到闪速存储器里。在系统启动重新开始操作之前,闪速存储器的内容被恢复到计算机系统的各个部件里。



ISSN 1008-4274

1. 一种可拆卸地安装在计算机系统里的扩充设备, 包括: 控制所述扩充设备操作的中央处理装置; 第一数据保存装置, 其是易失的, 由所述中央处理装置用作为处理任务的工作区; 与所述计算机系统通信的接口装置; 向所述扩充设备的各个部件供电的装置; 以及第二数据保存装置, 其是非易失的和可写的, 用于保存由所述接口装置保持的前后关系信息和保存存储在所述第一数据保存装置里的数据以响应经过所述接口装置来自所述计算机系统的请求。

2. 一种可拆卸地安装在计算机系统里的扩充设备, 包括: 安装盘存储媒体以旋转所述盘的主轴马达; 存取所述盘的头; 把所述头沿所述盘的径向方向移动的滑动器马达; 驱动所述主轴马达及所述滑动器马达的马达驱动装置; 处理所述头的输出的处理机装置; 控制所述马达驱动装置的马达驱动控制器装置; 控制所述扩充设备操作的中央处理装置; 第一数据保存装置, 其是易失性的, 被所述中央处理装置用作为处理任务的工作区; 与所述计算机系统通信的接口装置; 向所述扩充设备的各个部件供电的装置; 以及第二数据保存装置, 其是非易失的和可写的, 用于保存由所述接口装置保持的前后关系信息和保存存储在所述第一数据保存装置里的数据以响应经过所述接口装置来自所述计算机系统的请求。

3. 权利要求2的扩充设备,其特征在於所述扩充设备是CD-ROM机。

4. 权利要求2的扩充设备,其特征在於所述扩充设备是磁光盘机。

5. 权利要求1或2的扩充设备,其特征在於所述第一数据保存装置是静态RAM。

6. 权利要求1或2的扩充设备,其特征在於所述接口装置接收来自所述计算机系统的以命令为形式的请求。

7. 权利要求1或2的扩充设备,其特征在於所述接口装置接收来自所述计算机系统的以硬件中断为形式的请求。

8. 权利要求1或2的扩充设备,其特征在於所述第二数据保存装置是闪速存储器。

9. 一种控制可拆卸地安装在计算机系统里的扩充设备的方法,该扩充设备包括:控制所述扩充设备操作的中央处理装置;第一数据保存装置,其是易失的,被所述中央处理装置用作为处理任务的工作区;与所述计算机系统通信的接口装置;向所述扩充设备的各个部件供电的装置;以及第二数据保存装置,其是非易失的和可写的,用于保存由所述接口装置保持的前后关系信息和保存存储在所述第一数据保存装置里的数据,它的特征在於该方法包括这些步骤:从所述计算机系统接收关掉电源的事先通知;响应所述通知把所述接口装置保持的前后关系信息和把存储在所述第一数据保存装置里

的数据保存到所述第二数据保存装置里；以及把完成所述保存步骤通知给所述计算机系统。

10. 一种控制可拆卸地安装在计算机系统里的扩充设备的方法，该扩充设备包括：控制所述扩充设备操作的中央处理装置；第一数据保存装置，其是易失性的，被所述中央处理装置用作为处理任务的工作区；与所述计算机系统通信的接口装置；向所述扩充设备的各个部件供电的装置，以及第二数据保持装置，其是非易失的和可写的，用于保存由所述接口装置保持的前后关系信息和保存存储在所述第一数据保存装置里的数据；它的特征在于该方法包括这些步骤：当再启动电源时从所述计算机系统接收一条指令；响应所述指令把所述第二数据保存装置保存的数据重新装入到所述接口装置里和所述第一数据保存装置里；以及把完成所述重新装入的步骤通知给所述计算机系统。

11. 一种控制可拆卸地安装在计算机系统里的扩充设备的方法，该扩充设备包括：用于安装盘存储媒体以旋转所述盘的主轴马达；访问所述盘的头；用于沿所述盘的径向方向移动所述头的滑动器马达；驱动所述主轴马达和所述滑动器马达的马达驱动装置；处理所述头的输出的处理机装置；控制所述马达驱动装置的马达驱动控制器装置；控制所述扩充设备操作的中央处理装置，它的特征在于该方法包括一个空闲步骤，以停止所述头的输出和停止所述马达驱动控制器装置的操作，同时不停止所述马达驱动装置和所述中央

处理装置的至少一个的操作。

12. 权利要求 11 的控制扩充设备的方法，其特征在于在进入所述空闲步骤之前给定一个从最后的盘访问之后起的第一预定时间周期。

13. 一种控制可拆卸地安装在计算机系统里的扩充设备的方法，该扩充设备包括：用于安装盘存储媒体以旋转所述盘的主轴马达；访问所述盘的头；用于沿所述盘的径向方向移动所述头的滑动器马达；驱动所述主轴马达和所述滑动器马达的马达驱动装置；处理所述头的输出的处理机装置；控制所述马达驱动装置的马达驱动控制器装置；控制所述扩充设备操作的中央处理装置，其特征在于该方法包括一种空闲步骤，以停止所述的头的输出和停止所述马达驱动控制器装置的操作，同时不停止所述马达驱动装置和所述中央处理装置的至少一个的操作；和一种等待步骤，以停止所述马达驱动装置的操作，但同时不停止所述中央处理装置的至少一个的操作。

14. 权利要求 13 的控制扩充设备的方法，其特征在于在进入所述等待步骤之前给定一个从最后的盘访问之后起的第二预定时间周期。

15. 一种控制可拆卸地安装在计算机系统里的扩充设备的方法，该扩充设备包括：用于安装盘存储媒体以旋转所述盘的主轴马达；访问所述盘的头；用于沿所述盘的径向方向移动所述头的滑动

器马达；驱动所述主轴马达和所述滑动器马达的马达驱动装置；处理所述头的输出的处理机装置；控制所述马达驱动装置的马达驱动控制器装置；控制所述扩充设备操作的中央处理装置，它的特征在于该方法包括一个空闲步骤，以停止所述头的输出和停止所述马达驱动控制器装置的操作，同时不停止所述马达驱动装置和所述中央处理装置的至少一个操作；和包括等待步骤，以停止所述马达驱动装置的操作，但同时不停止所述中央处理装置的至少一个的操作；以及休眠步骤，以停止所述中央处理装置的操作。

16: 权利要求 15 的控制扩充设备的方法，其特征在于在进入所述休眠步骤之前给定一个从最后的盘访问之后起的第三预定时间周期。

17. 一种控制装有扩充设备的计算机系统的方法，该扩充设备包括控制所述扩充设备操作的中央处理装置；第一数据保存装置，其是易失的，被所述中央处理装置用作处理任务的工作区；与所述计算机系统通信的接口装置；向所述扩充设备的各个部件供电的装置；以及第二数据保存装置，其是非易失的和可写的，用于保存由所述接口装置保持的前后关系信息和保存存储在所述第一数据保存装置里的数据，其特点在于该方法包括这些步骤：从所述计算机系统向所述扩充设备发送一个关于从所述供电装置上对各个部件断电的事先通知；响应所述通知把由所述接口装置保持的前后关系信息和把由所述扩充设备存储在所述第一数据保存装置里的数据保存到所述

、第二数据保存装置里；通知所述计算机系统所述扩充设备完成所述保存步骤；以及响应所述通知由所述计算机系统关掉电源。

18. 一种控制装有扩充设备的计算机系统的方法，该扩充设备包括：用于控制所述扩充设备操作的中央处理装置；第一数据保存装置，其是易失的，被所述中央处理装置用作处理任务的工作区；与所述计算机系统通信的接口装置；向所述扩充设备的各个部件供电的装置；以及第二数据保存装置，其是非易失的和可写的，用于保存由所述接口装置保持的前后关系信息和保存存储在所述第一数据保存装置中的数据，其特征在于所述方法包括这些步骤：在再启动所述供电装置向各部件供电时从所述计算机系统发送一条再启动电源的指令；响应所述指令由所述扩充设备把保存在所述第二数据保存装置里的数据重新装入到所述接口装置里和所述第一数据保存装置里；通知所述计算机系统所述扩充设备完成所述步骤；以及响应所述通知由所述计算机系统再启动电源。

可拆卸地装配在计算机系统上的 扩充设备及其控制方法

本发明涉及一种可拆卸地装配在诸如“笔记本”型计算机的便携式计算机系统上的扩充设备和控制这种扩充扩充设备的方法，以及涉及控制带有这种扩充设备的计算机系统的方法。并更具体地涉及用于实现节约能源的扩充设备和该设备的控制方法，以及控制带有该设备的计算机系统的方法。

特别地，本发明涉及一种扩充设备，当为节约能源而暂停对一个计算机系统的部件供电之后再次接通电源时，这个设备能够快速准确地从暂停前的相同执行点重新开始。本发明还涉及控制这种扩充设备的方法以及控制带有这种设备的计算机系统的方法。

技术的新发展已经导致广泛使用为便于携带而设计成尺寸小和重量轻的便携式或“笔记本”式计算机。

在图 18 中显示便携式计算机的一个例子。在图 18 中便携式计算机 100 带有一个相对薄的机身 110 和机盖 120，机盖 120 和机身 110 相连，所以机盖 120 可被打开和关上。

盖 120 具有浅壳 121。在壳 121 的下部上和壳整体地形成一对圆柱形突起物 122。借助这对突起物 122 相对机身是可旋转地支承的，盖 120 铰接在机身 110 上，从而允许盖 120 通过突起物 122 的轴可相对于机身 110 打开或关上。在盖的打开面的中心，即背面的中心，装备了液晶显示器或 LCD123，用作为个人计算机的显示装置（在下面该盖被通称为 LCD120）。

机身 110 具有浅壳 111，给定宽度的支承板 112 与其相连，支承板 112 用于覆盖机身 111 上部开口的后面部分。在该上部开口的前面部分装着作为个人计算机输入装置的键盘 113。在键盘 113 的后缘上，和键盘 113 一起整体地形成一对舌状突起物 114。借助轴向支承在支承板 112 的前缘上的这对突起物 114，键盘 113 铰接在板 112 上。这允许键盘 113 相对于带有突起物 114 的轴的机壳 111 可是打开的或关闭的，当键盘 113 打开时，壳 111 的内部是暴露的。通过对设置在壳 111 的一侧上的打开/关闭控制机构 115 的两步操作可实现相对于机身 110 打开或关闭 LCD120，以及相对于机壳 111 打开或关闭键盘 113。因为关上 LCD120 或者打开键盘 113 将停用计算机 100，诸如 LCD 关上和键盘打开的机械操作在电上变换成 CPU 的中断因素。

图 19 表示键盘 113 被打开情况下机壳 111 暴露的内部。大约在机壳 111 的中间部分处，设置隔板 116 以把机壳 111 的前面部分和它的后面部分分开。隔板 116 可以是由弯曲处理形成的一个薄金属

板。在由隔板 116 围起的机壳 111 的后面部分里,容纳着个人计算机的内部电路,包括 CPU、ROM、RAM 和系统总线。隔板 116 前面的较大空间用来容纳扩充设备,如软盘机 (FDD) 部件 117、硬盘机 (HDD) 部件 119 和电池部件 118。在隔板 116 的一侧上设有接插件 (未示出),接插件根据便携式计算机 100 内部电路的各自标准从电气上把这些部件和内部电路连接起来。

作为这种便携式计算机 100 的一种新概念,已经建议 FDD 部件 117 和 HDD 部件 118 可和其它的可拆卸扩充设备交换使用。例如, FDD 部件 117 可从机壳 111 的前面部分的空间里移出,用 CD-ROM 机部件 50 代替。这里所使用的术语 CD-ROM (紧致盘只读存储器) 是指铝反射薄膜型光盘,并且特别意味着仅用于重放的存储媒体,其利用盘表面凹下导致反射光强度变化的这个事实存储信息。由于能够高密度记录,CD-ROM 已用于记录大量的信息,如文本数据和程序数据,以及音频和图象数据 (包括画面、动画和计算机图形)。通过和具有这种数据重放功能的 CD-ROM 机的结合,作为一种新的媒体 (或多媒体) 便携式计算机预期可在包括教育和娱乐的领域中得到广泛使用。

研制便携式计算机的目的之一是以轻便的方式在户外使用。通常,电源从而不再依靠固定的交流电源,而是依赖电池部件 (特别是 NiCd、NiMH 或 Lilon 可充电电池),如图 19 中所示。但是,电池部件限于小尺寸、轻重量和短使用期限类型。从而,在新的便携式

计算机里已采取措施以进行功率管理或节约能源。

节约能源的一个例子是“暂停”，当出现在一段时间周期里没有检测出 I/O 设备的活动或者检测出 LCD（机盖）被关上的预定状态时，“暂停”把除主存储器外的几乎所有部分的电源关掉以节约能源。在进入暂停方式之前，再启动一个任务所必需的数据，如包括 I/O 配置和 CPU 状态的硬件关联信息和 VRAM 的内容，被保持在主存储器里。另一方面，再启动电源以从暂停方式中退出进行恢复的操作被称为“重新开始”。在重新开始状态下，为了从电源关闭时的同一点再启动一个任务，以前保存在主存储器里的数据被重新装入各个部件里。这种序列的电源管理操作实际上是由一个程序执行的，比如称为 PM 码（PMC）或先进 PM（APM）的程序，其是 Astec 国际公司的商标。

研制电源管理技术所遇到的一个挑战是，当从诸如暂停之类的节约能源方式下恢复的怎样才能快速准确地从执行中断的相同点重新开始一个任务。

如上面所述，便携式计算机机身（以下称主机）把紧靠暂停前出的系统信息，如包括各芯片的寄存器值的硬件关联信息和 VRAM 的内容，保存在主存储器里以为主机保护“相同执行点”。

另一方面，关于扩充设备，当主机进入暂停方式时唯一提供的信息是“关掉电源”。换句话说，主机不考虑扩充设备的状态，只仅仅考虑它自己的状态，即它是否已经保存达到关掉电源的“相同执

行点”。

从观察的角度扩充设备可划分成二种，一种不具有 CPU，如软盘机或 FDD，另一种带有内部 CPU，如硬盘机或 HDD 以及 CD-ROM 机。前一种类型的操作是由主机内设置的控制器电路（如软盘控制器或 FDC）控制的。在这种情况下，通过管理 FDC 主机可以保护紧靠着转变到暂停之前的 FDD 的状态，即“相同的执行点”。

但是，对具有内部 CPU 的扩充部件情况是不同的。这种类型的扩充设备包括存储不同类型的固件的 ROM 和作为 CPU 工作区的 RAM。主机操作系统或 OS 不直接控制该扩充设备，而只是向该扩充设备的 CPU 发出命令形式的指令。该扩充设备的 CPU 根据 ROM 中的固件解释来自主机的命令并且利用作为工作区的 RAM 完成实际任务。主机 OS 不被要求去直接控制该扩充设备中的所有部件，并且一般不具有这种功能。在这样的环境下，如果主机仅参考自己关掉电源的状态，则该扩充设备上的运行结果（如 RAM 的内容）将会失掉（即，因为主机对防止这一点不做任何事），而且即使再次从主机上提供电源这些失掉的存储内容不会被恢复。

根据上面的叙述，技术熟练的人很容易理解到常规的主计算机不能准确地从相同的执行点再启动一个任务。

在扩充设备上失掉紧靠着转变到暂停方式之前的状态所引起的问题，现将通过 CD-ROM 机的例子予以简单说明。

CD-ROM 机的 RAM 中已记录了插入的盘上的各种信息插入。

这些信息包括数据分配信息如内容表或 TOC，指示数据速率的驱动参数和指示音频输出电平的音频参数。在这些信息之中，在盘的重放过程中为搜索记录位置 TOC 信息是必需的，在盘被移出之前或者电源复位 (POR) 之前，当插入盘期间盘的内容读入 RAM 时 TOC 信息被保留。在处理来自主机的命令期间驱动参数和音频参数的各个值动态地更新。但是，仅为主机的便利而暂停电源，将会丢失 RAM 上的这些数据。

一旦失去 RAM 里的这些工作数据，在重新开始操作期间发现一些不利情况。这些信息中的 TOC 信息和在正常的电源复位 (POR) 情况下一样必须再次从盘中读出。但是，CD-ROM 机具有长达 350 毫秒的平均访问时间，为读出 TOC 信息需要几秒或几十秒时间。(压缩盘通常对每次对话管理信息。对每次对话提供 TOC 并记录在每次对话开始处的引入区 (Lead-In) 里。TOC 具有每对话 512 字节的尺寸。对于含有多个对话的盘，读出操作所需时间随着 TOC 数量的增加而变长。几秒到几十秒的时间对于只偶尔看看显示器的用户太长，难以等待。在这样的情况下，用户可能会有错误或不好的印象，比如“这台计算机不好用”或者“机器可能有问题”。此外，如同正常 POR 一样，驱动参数和音频参数必须被重新规定。在这种情况下，任务的前后关系被破坏，如盘以一种不同的音频电平所重放。这给用户一种不协调的感觉。简言之，对 CD-ROM 的重放未从相同的执行点重新开始。相类似的问题可以出现在冬眠之后的唤醒

期间。(计算机系统冬眠技术的细节,请参考日本专利申请 5-184186)。

由于高容量,CD-ROM 经常用于装上比如周而复始游戏的长程序,而且用户很可能在程序结束以前多次关掉 LCD 以停止一次游戏。这样,重新开始方式的问题,即从相同的执行点快速地再启动一个任务,变得更加严重。

但是,对于 HDD,在重新开始方式期间的这种问题很可能不发生,因为 HDD 的平均存取时间相对要短,约为 12 毫秒。对于磁光(MO)盘机,平均存取时间略长些,至多为 32 毫秒(这是对于厚的磁光盘机。对于内置型 MO 机,随进给马达尺寸减小存取时间进一步增加),重新开始的问题和 CD-ROM 机一样严重。

从上面的叙述中,技术熟练的人容易明白,在主机上从暂停方式下重新开始一个任务需要有信息,类似地,从设备上,特别是从具有自身的 CPU 的设备上,重新开始这个任务也需要有信息。此外,技术熟练的人也明白,主机不能控制设备所需用于重新开始的所有信息。但是,如果没有可能在扩充设备上的管理这些信息的措施,为了重新开始一个任务必然需要较长的时间周期并且将会失去该任务前后连系。

所以本发明的一个目的是提供一个扩充设备,其可拆卸地安装到计算机系统(主机)里并能快速准确地响应主机上的一系列电源管理操作。

本发明的另一个目的是为便携式计算机系统提供一种环境，在这个环境下扩充设备本身保存重新开始期间所需的并且当进入暂停方式时主机不能管理的信息，从而允许在重新开始期间快速地并且准确地从相同的执行点再启动一个任务。

本发明仔细考虑这些问题。本发明的第一个方面是一种可拆卸地安装在计算机系统里的扩充设备，包括：控制所述扩充设备操作的中央处理装置；第一数据保存装置，其是易失的，用作所述中央处理装置处理任务的工作区；与所述计算机系统通信的接口装置；把电源提供给所述扩充设备里各个部件的装置；以及第二数据保存装置，其是非易失的和可写的，用于保存由所述接口装置保持的前后关系信息和保存存储在所述第一数据保存装置里的数据以响应经过所述接口装置来自所述计算机系统的请求。

从第二个方面看，本发明提供一种控制可拆卸地安装在计算机系统里的设备的方法，它包括：控制所述扩充设备操作的中央处理装置；第一数据保存装置，其是易失的，用作为所述中央处理装置处理任务的工作区；与所述计算机系统通信的接口装置；把电源提供给所述扩充设备里各个部件的装置；以及第二数据保存装置，其是非易失性的和可写的，用于保存由所述接口装置保持的前后关系信息和保存存储在所述第一数据保存装置的数据；其特征在于该方法包括这些步骤：从所述计算机系统接收关掉电源的事先通知；响应所述通知把由所述接口装置保持的前后关系信息和把存储在所述

第一数据保存装置里的数据保存到所述第二数据保存装置里；以及把完成所述保存步骤通知给所述计算机系统。

从第三个方面看，本发明提供一种控制可拆卸地安装在计算机系统里的扩充设备的方法，它包括：控制所述扩充设备操作的中央处理装置；第一数据保存装置，其是易失性的，用作为所述中央处理装置处理任务的工作区；和所述计算机系统通信的接口装置；把电源提供给所述扩充设备里各个部件的装置；以及第二数据保存装置，其是非易失性的和可写的，用于保存由所述接口装置保持的前后关系信息和保存存储在所述第一数据保存装置里的数据；其特征在于该方法包括这些步骤：当再启动电源时从所述计算机系统接收一条指令；响应所述指令把所述第二数据保存装置保存的数据恢复到所述接口装置里和所述第一数据保存装置里；以及把完成所述恢复步骤通知给所述计算机系统。

现在根据本发明的第一、第二和第三方面描述本发明的操作。当计算机系统进入诸如暂停的节约能源方式而中断对扩充设备的供电时，存储在作为第一数据保存装置的RAM里的工作数据和存储在接口装置的一部分的接口电路的寄存器里的内容被丢失。从而，由该扩充设备执行的一个任务的前后关系信息也丢失。和本发明有关的扩充设备带有闪速存储器，作为第二数据保存装置，其是非易失性的。即使暂停电源时这个闪速存储器仍能够保持这些前后关系数据。在和本发明有关的控制扩充设备的方法中，在计算机系统进入

暂停方式之前扩充设备的状态，如RAM里的工作数据和接口电路中寄存器的内容，被保存到闪速存储器里。根据和本发明有关的控制扩充设备的方法，在计算机系统启动重新开始操作之前把闪速存储器的内容恢复到计算机系统的各个设备里去。这样，在重新开始期间扩充设备不必从盘中重新读出TOC信息，并且赋有紧靠着暂停之前所呈现的相同的前后关系。简言之，扩充设备可以快速地和准确地从相同的执行点再启动一个任务。

本发明的第四个方面是一种控制可拆卸地安装在计算机系统里的扩充设备的方法，它包括：用于安装盘存储媒体的主轴马达，以旋转所述盘；访问所述盘的头；用于沿所述盘的径向方向移动所述头的滑动器马达；驱动所述主轴和所述滑动器马达的马达驱动装置；处理所述头的输出的处理机装置；控制所述马达驱动装置的马达驱动控制器装置；控制所述扩充设备的操作的中央处理装置，其特征在于该方法包括一个空闲步骤，以停止所述头的输出和停止所述马达驱动控制器装置的操作，但同时不停止所述马达驱动装置和所述中央处理装置的至少一个操作；和等待以停止所述马达驱动装置的操作，但同时不停止所述中央处理装置的至少一个操作；以及休眠，以停止所述中央处理装置的操作。

根据本发明的第四方面，通过实质上中断扩充设备里各个部件的操作，有可能在连续提供电源的同时实现节约大量的能源。此外，即使在计算机系统向其扩充设备提供电源时，还有可能在计算机系

统不察觉的情况达到节约大量的能源。

通过下述对带有附图的本发明最佳实施方式的更具体的说明将清楚本发明的上述和其它目的、特征和优点。

图1是实行本发明的计算机系统的硬件结构摘录部分。

图2是实行本发明的CD-ROM机的硬件结构。

图3是一个示意图，说明CD-ROM机的运行方式。

图4是一个示意图，说明CD-ROM机各种运行方式下的活动。

图5说明与本发明实施方式有关的CD-ROM机的运行方式的转换，并且具体地是一个流程图，说明由主机正常接通电源下(POR)的处理过程。

图6说明与本发明实施方式有关的CD-ROM机的运行方式的转换，并且具体地是一个流程图，说明通过CD-ROM机的内部定时器转换到休眠的处理过程。

图7说明与本发明实施方式有关的CD-ROM机运行方式的转换，并且具体地是一个流程图，说明通过主机的指令转换到休眠的处理过程。

图8说明与本发明实施方式有关的CD-ROM机运行方式的转换，并且具体地是一个流程图，说明从休眠到唤醒的处理过程。

图9说明与本发明实施方式有关的CD-ROM机运行方式的转换，并且具体地是一个流程图，说明从活动、空闲或等待转换到暂停方式的处理过程。

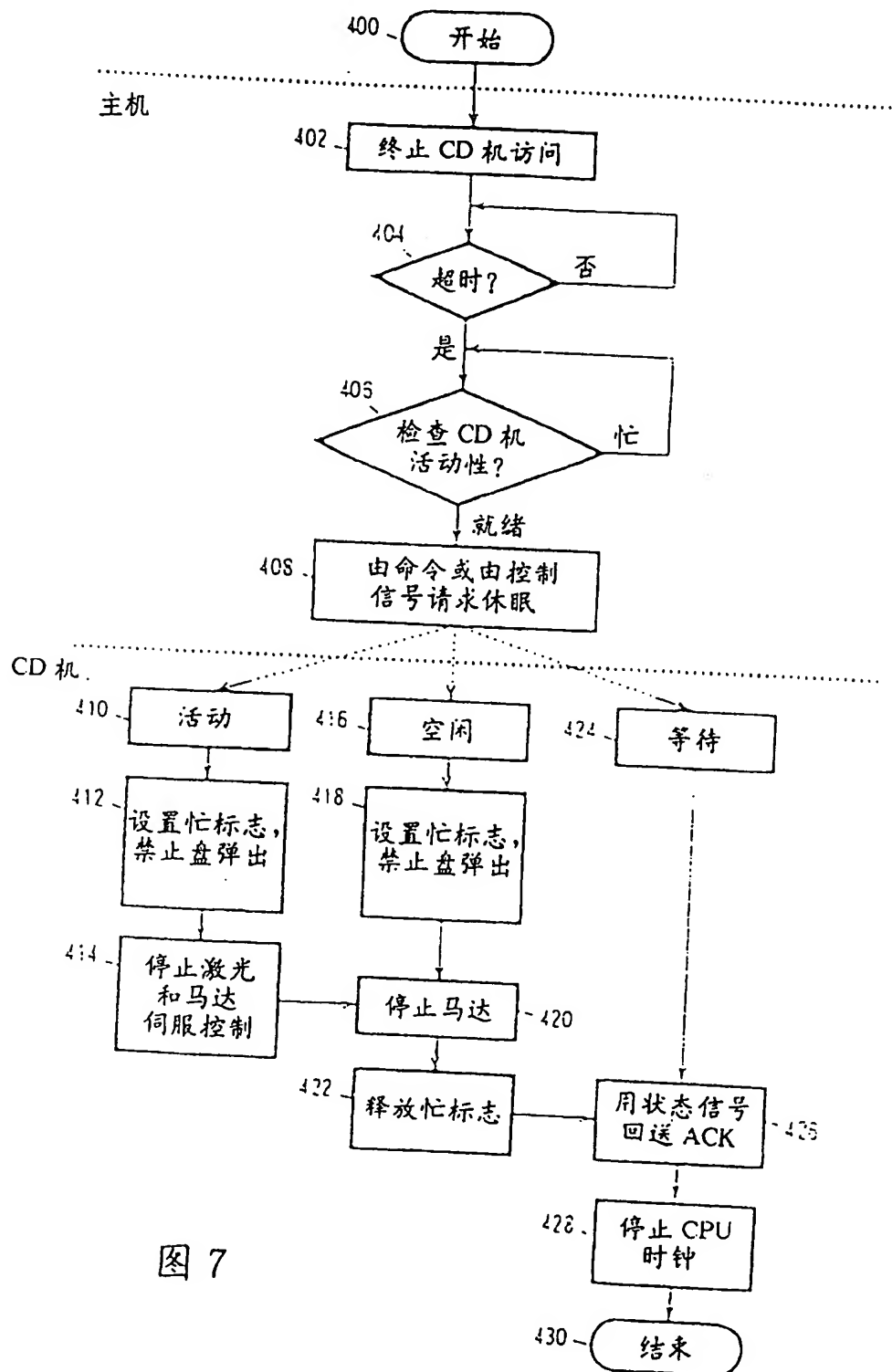


图 7

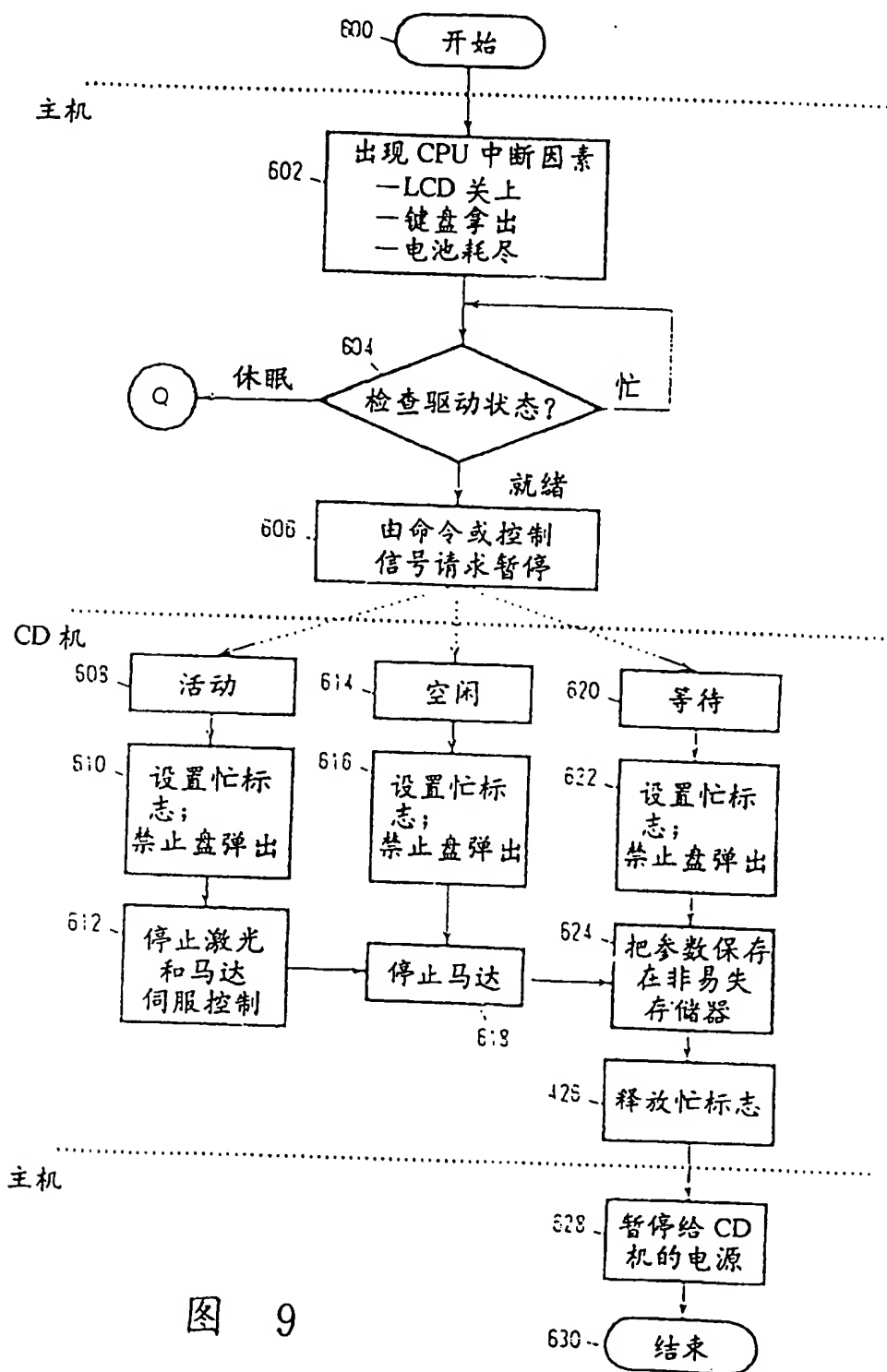


图 9